

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



REC'D 01 SEP 2003

WIPO PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 102 35 018.3

Anmeldetag: 31. Juli 2002

Anmelder/Inhaber: Merck Patent GmbH, Darmstadt/DE

Bezeichnung: Lasermarkierbare flexible Trägereinheit

IPC: B 32 B 27/18

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 5. Mai 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Hiebinger

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

BEST AVAILABLE COPY

**Merck Patent Gesellschaft
mit beschränkter Haftung
64271 Darmstadt**

Lasermarkierbare flexible Trägereinheit

Lasermarkierbare flexible Trägereinheit

Die vorliegende Erfindung betrifft die Laserbeschriftung einer flexiblen inneren Trägerschicht einer mehrschichtigen Trägereinheit, die sich
5 : dadurch auszeichnet, dass die Laserbeschriftung der inneren Trägerschicht durch eine oder mehrere voneinander getrennte oder trennbare flexible äußere laserinaktive Trägerschichten hindurch erfolgt.

10 Wachsende Bedeutung gewinnt die berührungslose, sehr schnelle und flexible Markierung mit Lasern bei Verpackungen aus Kunststoff. So müssen häufig Verfallsdaten, Barcodes, Firmenlogos, Seriennummern, etc., auf Kunststoffen oder Kunststofffolien aufgebracht werden. So werden in der DE 198 10 952 ein- oder mehrschichtige Nahrungsmittelhüllen auf
15 der Basis von natürlichen und/oder synthetischen Polymeren durch den Zusatz eines lasersensitiven Pigments durch Laserstrahlen markierbar gemacht.

20 Das in der DE 198 10 952 beschriebene Verfahren ist allerdings nicht für mehrschichtige Trägereinheiten, wie z.B. Doppelsäcke, geeignet. Bei der Verpackung bestehen Kunststoffdoppelsäcke in der Regel aus zwei Säcken, die ineinander gestellt werden. Die Beschriftung des inneren Sackes erfolgt von Hand oder mit einem automatischen Etikettierer, der ein vorgedrucktes Etikett auf den Innensack aufbringt. Anschließend wird der erste Sack nach der Befüllung in den zweiten Sack hineingestellt. Beim
25 Einsatz dieses Doppelsackes beim Kunden kann der gegebenenfalls verschmutzte äußere Sack entfernt und der saubere innere Sack in den Produktionsbereich zur Entleerung gegeben werden. Die zuvor erfolgte Etikettierung des inneren Kunststoffsackes dient dabei der Identifikation des abgefüllten Produkts und den Sicherheitsanforderungen bei abgefüllten
30 Gefahrstoffen, auch nachdem der Außensack mit dem Produktetikett entfernt ist.

Von Nachteil ist dabei, dass die händische Etikettierung des Innensackes sehr hohe Personalkosten verursacht und daher nur bei sehr kleinen Produktionschargen wirtschaftlich vertretbar ist. Neben den beschriebenen Doppelsäcken bestehend aus zwei manuell ineinander vorkonfektionierten Säcken, die ineinander gestellt werden, gibt es im Markt einen doppelten Kunststoffsack, der eine besondere Herstell- und Verschlusstechnik aufweist, die derart ist, dass falls der äußere Sack nach dem Öffnen entfernt wird, ein sauberer, aber diesmal noch verschlossener Innensack zur Verfügung stehen. Hierbei ist das Problem, dass nach dem Entfernen des äußeren Sacks, welcher auch zumeist das Produktetikett trägt, der Innensack keine Beschriftung aufweist, die dem Anwender die Identifizierung des Inhalts ermöglicht.

Einige erforderliche Produktangaben, wie z. B. Chargennummer, Artikelnummer, Abfülldatum, etc., sind erst kurz vor der Abfüllung bekannt und werden in der Regel auf dem Außenetikett oder auf der Außenseite des Sackes mittels einer geeigneten Kennzeichnungsmethode angebracht.

Der innere und der äußere Sack können bei einem Doppelsack am oberen Rand punktuell oder umlaufend geschlossen, miteinander verklebt sein. Diese Verklebung ermöglicht ein leichtes Öffnen für den Befüllvorgang und verhindert das Eindringen von Füllstoff zwischen den beiden Sacklagen.

Nachteilig ist aber, dass diese Verklebung die Beschriftung des inneren Sacks vor und nach der Befüllung verhindert. Eine Innensackmarkierung mit den erforderlichen Angaben konnte bisher nicht, weder automatisiert noch manuell, mit ausreichender Wirtschaftlichkeit realisiert werden.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher ein Markierverfahren für mehrschichtige flexible Trägereinheiten zu finden, das es ermöglicht, durch die äußeren Schichten die innere Schicht zu markieren, ohne Markierung bzw. Beschädigung der äußeren Schichten.

Überraschenderweise wurde nun gefunden, dass wenn man bei mehrschichtigen flexiblen Trägereinheiten aus Kunststoffen, die innere Schicht mit einem lasersensitiven Pigment und/oder Additiv dotiert oder auf die innere Schicht eine lasermarkierbare Schicht aufbringt, unter Einwirkung von Laserlicht eine Markierung mit hohem Kontrast bei dem Mehrschichtsystem nur auf der inneren Schicht erfolgt.

Gegenstand der Erfindung sind daher lasermarkierbare flexible Trägereinheiten aus Kunststoffen, dadurch gekennzeichnet, dass sie aus einer inneren flexiblen Trägerschicht und ein oder mehreren voneinander trennbaren oder getrennten flexiblen äußeren laserinaktiven Trägerschichten bestehen, wobei die innere Schicht ein oder mehrere lasersensitive Pigmente und/oder Additive enthält.

Bei der Bestrahlung der Trägereinheit dringt das Laserlicht durch die äußeren Schicht ohne Markierungen und/oder Beschädigungen zu hinterlassen hindurch und markiert bzw. beschriftet die innere Trägerschicht. Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren ist es möglich bei Doppelsäcken durch den äußeren Sack den inneren Sack zu markieren und die erforderlichen Informationen, wie z.B. Produktinhalt, Chargennummer, etc., aufzubringen.

Durch die Verwendung eines laserabsorbierenden Pigments oder Additivs in der inneren Kunststoffschicht findet bei der Absorption des Laserstrahls eine Karbonisierung oder ein Aufschäumen in der zu markierenden Schicht statt, wodurch eine dauerhafte und kontrastreiche dunkle Markierung erzielt wird.

Die für die Markierung geeigneten laserlichtabsorbierenden Substanzen basieren vorzugsweise auf Anthracen, Pentaerythrit, Kupferhydroxidphosphaten, Molybdändisulfid, Antimon(III)oxid und Wismuthoxychlorid, plättchenförmigen, insbesondere transparenten oder semi-transparenten,

Substraten aus z. B. Schichtsilikaten, wie etwa synthetischer oder natürlicher Glimmer, Talkum, Kaolin, Glasplättchen, SiO_2 -Plättchen oder synthetischen trägerfreien Plättchen. Weiterhin kommen auch plättchenförmige Metalloxide wie z. B. plättchenförmiges Eisenoxid, Aluminiumoxid, Titandioxid, Siliziumdioxid, LCP's (Liquid Crystal Polymers), holographische Pigmente, leitfähige Pigmente oder beschichtete Graphitplättchen in Betracht.

Als plättchenförmige Pigmente können auch Metallplättchen eingesetzt werden, die unbeschichtet oder auch mit einer oder mehreren Metalloxidschichten bedeckt sein können; bevorzugt sind z. B. Al-, Cr-, Fe-, Au-, Ag- und Stahlplättchen. Sollten korrosionsanfällige Metallplättchen wie z. B. Al-, Fe- oder Stahlplättchen unbeschichtet eingesetzt werden, werden sie vorzugsweise mit einer schützenden Polymerschicht überzogen.

Besonders bevorzugte Substanzen sind unbeschichtete oder mit ein oder mehreren Metalloxiden beschichtete Glimmerschuppen. Als Metalloxide werden dabei sowohl farblose hochbrechende Metalloxide, wie insbesondere Titandioxid, Antimon(III)oxid, Zinkoxid, Zinnoxid und/oder Zirkoniumdioxid verwendet als auch farbige Metalloxide wie z. B. Chromoxid, Nickeloxid, Kupferoxid, Kobaltoxid und insbesondere Eisenoxid (Fe_2O_3 , Fe_3O_4). Insbesondere bevorzugt wird als Absorbermaterial Antimon(III)oxid allein oder in Kombination mit Zinnoxid verwendet.

Pigmente auf der Basis transparenter oder semitransparenter plättchenförmiger Substrate werden z. B. beschrieben in den deutschen Patenten und Patentanmeldungen 14 67 468, 19 59 998, 20 09 566, 22 14 454, 22 15 191, 22 44 298, 23 13 331, 25 22 572, 31 37 808, 31 37 809, 31 51 343, 31 51 354, 31 51 355, 32 11 602, 32 35 017, 38 42 330, 44 41 223, 196 18 569, 196 38 708, 197 07 806 und 198 03 550.

Diese Substrate sind bekannt und größtenteils kommerziell erhältlich, z. B. unter der Marke Iridin[®] Laserflair der Fa. Merck KGaA, und/oder können nach dem Fachmann bekannten Standardverfahren hergestellt werden.

- 5 Beschichtete SiO₂-Plättchen sind z. B. bekannt aus der WO 93/08237 (nasschemische Beschichtung) und der DE-OS 196 14 637 (CVD-Verfahren).

10 Mehrschichtpigmente basierend auf Schichtsilikaten sind beispielsweise aus den deutschen Offenlegungsschriften DE 196 18 569, DE 196 38 708, DE 197 07 806 und DE 198 03 550 bekannt. Besonders geeignet sind Mehrschichtpigmente, die folgenden Aufbau besitzen:

- 15 Glimmer + TiO₂ + SiO₂ + TiO₂
Glimmer + TiO₂ + SiO₂ + TiO₂/Fe₂O₃
Glimmer + TiO₂ + SiO₂ + (Sn, Sb)O₂
SiO₂-Plättchen + TiO₂ + SiO₂ + TiO₂
SiO₂-Plättchen + TiO₂ + SiO₂ + (Sn, Sb)O₂
Glas-Plättchen + TiO₂ + SiO₂ + (Sn, Sb)O₂

20

- Besonders bevorzugte laserlichtabsorbierende Substanzen sind natürlicher oder synthetischer Glimmer, mit TiO₂ beschichtete Glimmerplättchen, leitfähige Pigmente, wie z.B. mit (Sn,Sb)O₂ beschichtete plättchenförmige Substrate, Antimon und Antimon(III)oxid, Anthracen, Pentaerythrit, Kupferhydroxidphosphate, Molybdändisulfid, undotiertes oder mit Zinnoxid dotiertes Antimon(III)oxid und Wismuthoxychlorid sowie Gemische der genannten Substanzen.
- 25

- 30 Durch den Zusatz der lasersensitiven Pigmente und/oder Additive in Konzentrationen von 0,05 bis 10 Gew.%, vorzugsweise 0,05 bis 6 Gew.% und insbesondere von 0,1 bis 3 Gew.% bezogen auf die innere Trägerschicht bzw. bezogen auf die laserdotierte Schicht auf der Oberfläche der

inneren Trägerschicht (z.B. das Etikett), wird bei der Lasermarkierung ein hoher Kontrast und eine hohe Kantenschärfe erzielt.

5 Wird ein Gemisch von mehreren unterschiedlichen lasersensitiven Pigmenten und/oder Additiven eingesetzt, so sollte die Gesamtkonzentration 10 Gew.% nicht übersteigen.

10 Die Konzentration des lasersensitiven Pigments und/oder Additivs ist abhängig vom eingesetzten Kunststoffsystem. Der geringe Anteil an Pigment bzw. Additiv verändert das Kunststoffsystem nicht bzw. nur unwesentlich und beeinflusst weiterhin auch nicht dessen Verarbeitbarkeit.

15 Die inneren und die äußeren Schichten der Trägereinheit können aus verschiedenen Kunststoffen oder aus den gleichen Kunststoffen bestehen. Geeignete Kunststoffe sind Duroplaste und Thermoplaste.

20 Die inneren und äußeren Schichten der lasermarkierbaren Trägereinheiten können aus den bekannten Thermoplasten sowie Duraplasten, wie sie z. B. im Ullmann, Bd. 15, S. 457 ff., Verlag VCH beschrieben werden, bestehen. Besonders geeignet sind Polyethylen, Polypropylen, Polyamide, Polyester, Polyesterester, Polyetherester, Polyphenylenether, Polyacetale, Polybutylenterephthalat, Polymethylmethacrylat, Polyvinylacetal, Polystyrol, Acrylnitril-Butadien-Styrol (ABS), Acrylnitril-Styrol-Acrylester (ASA), Vinylacetat, Polycarbonat, Polyethersulfone und Polyetherketone sowie deren Copolymeren und/oder Mischung.

25

Vorzugsweise bestehen die inneren Trägerschichten der Trägereinheit aus Polyethylen oder Polypropylen und gegebenenfalls Copolymeren mit z.B. Vinylacetat.

30

Die inneren und/oder äußeren Schichten können transparent oder mit Farbmitteln in allen oder gegebenenfalls nur in einer der Schichten

eingefärbt sein. Die Farbmittel erlauben farbliche Variationen jeder Art und beeinflussen nicht das Markierungsergebnis. Geeignete Farbmittel sind insbesondere farbige Metalloxidpigmente wie z.B. TiO_2 , sowie organische Pigmente und Farbstoffe. Üblicherweise werden die Farbmittel in Mengen von 0 bis 6 Gew.% bezogen auf die Trägerschicht eingesetzt.

Die Markierung der inneren Trägerschicht wird möglich, indem die lasersensitiven Pigmenten und/oder Additive in den Kunststoff eingearbeitet werden oder auf die Oberfläche der innenliegenden Schicht eine markierbare Beschichtung aufgebracht wird. Diese markierbare Schicht, die lasersensitive Pigmenten und/oder Additive enthält, wird durch übliche Techniken, wie z.B. mittels Coextrusion, Lackierung, Beschichtung oder Bedruckung auf die Innenschicht aufgebracht. Vorzugsweise wird die lasermarkierbare Schicht auf die Innenfolie durch Coextrusion einer mit dem lasermarkierbaren Pigment gefüllten Coextrusionsmasse aufgebracht. Ferner kann ein Etikett, das lasersensitive Pigmente enthält, auf die Innenfolie aufgeklebt werden.

Bei den Trägereinheiten handelt es sich um Packmittel- oder Nahrungsmittelhüllen bzw. -folien, mit mindestens zwei, ferner drei oder vier, Trägerschichten. Bei den Trägerschichten handelt es sich vorzugsweise Folien und Verbundfolien.

Bei den Folien kann es sich um monolithische oder auch Mehrschichtextrusionsfolien handeln, beispielsweise hergestellt nach dem Blasfolien- oder Chill-Roll-Verfahren. Die Trägerschichten, wie z.B. Säcke und Folien, können zusätzlich mit Klebeschichten und/oder Lackschichten versehen sein.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist insbesondere geeignet zur Markierung von Innensäcken bei Doppelsäcken, zwei oder mehr

übereinanderliegenden Folien, wobei die einzelnen Schichten nicht flächig miteinander verbunden sind.

- 5 Die Markierung der flexiblen Trägereinheit ist leicht zu handhaben. Die Markierung erfolgt in der Kunststoffmatrix, indem das lasersensitive Pigment und/oder Additiv mit dem Kunststoffgranulat gemischt und unter Wärmeeinwirkung verformt wird. Dem Kunststoffgranulat können bei der Einarbeitung der lasersensitiven Substanz gegebenenfalls Haftmittel, organische polymerverträgliche Lösemittel, Stabilisatoren und/oder unter
- 10 den Arbeitsbedingungen temperaturstabile Tenside zugesetzt werden. Die Herstellung der so dotierten Kunststoffgranulate erfolgt in der Regel so, dass in einem geeigneten Mischer das Kunststoffgranulat vorgelegt, mit üblichen Zusätzen benetzt und danach die lasersensitive Substanz zugesetzt und untergemischt wird. Die Farbgebung des Kunststoffs erfolgt
- 15 in der Regel über ein Farbkonzentrat (Masterbatch) oder Compound. Die so erhaltene Mischung kann dann direkt in einem Extruder oder einer Spritzgußmaschine verarbeitet werden. Auf diese Weise wird das lasersensitive Pigment im Kunststoff homogen verteilt.
- 20 Bei der Applikation der lasersensitiven Schicht auf die Oberfläche der inneren Trägerschicht kann die lasersensitive Substanz direkt auf den zu beschriftenden Kunststoff auf- und/oder eingetragen werden. Die Absorber-Komponente wird auf die Oberfläche des zu markierenden Systems durch übliche Techniken, wie coextrudieren, lackieren, pinseln, bürsten, drucken,
- 25 sprühen, rakeln, kleben, aufgetragen. Die Schichtdicke beträgt in der Regel 0,1 bis 10000 nm, vorzugsweise 10 bis 5000 nm, insbesondere 50 bis 3000 nm.
- 30 Weiterhin kann auch eine Kunststofffolie dotiert mit einem lasersensitiven Pigment auf die innere Trägerschicht aufgeklebt werden. Dieses Verfahren wird insbesondere bei der Laserbeschriftung von Etiketten eingesetzt.

Die Beschriftung mit dem Laser erfolgt derart, dass der Probenkörper in den Strahlengang eines gepulsten Lasers, vorzugsweise eines CO₂- oder Nd : YAG-Lasers gebracht wird. Ferner ist eine Beschriftung mit einem Excimer-Laser, z. B. über eine Maskentechnik, möglich. Jedoch sind auch mit anderen herkömmlichen Lasertypen, die eine Wellenlänge in einem Bereich hoher Absorption der verwendeten laserlichtabsorbierenden Substanz aufweisen, die gewünschten Ergebnisse zu erzielen. Die erhaltene Markierung wird durch die Bestrahlungszeit (bzw. Pulszahl bei Pulslasern) und Bestrahlungsleistung des Lasers sowie des verwendeten Kunststoffsystems bzw. Lacksystems bestimmt. Die Leistung der verwendeten Laser hängt von der jeweiligen Anwendung ab und kann im Einzelfall vom Fachmann ohne weiteres ermittelt werden.

Der verwendete Laser hat im allgemeinen eine Wellenlänge im Bereich von 157 nm bis 10,6 µm, vorzugsweise im Bereich von 532 nm bis 10,6 µm. Beispielsweise seien hier CO₂-Laser (10,6 µm) und Nd : YAG-Laser (1064 bzw. 532 nm) oder gepulste UV-Laser erwähnt. Die Excimerlaser weisen folgende Wellenlängen auf: F₂-Excimerlaser (157 nm), ArF-Excimerlaser (193 nm), KrCl-Excimerlaser (222 nm), KrF-Excimerlaser (248 nm), XeCl-Excimerlaser (308 nm), XeF-Excimerlaser (351 nm), frequenzvervielfachte Nd : YAG-Laser mit Wellenlängen von 355 nm (frequenzverdreifacht) oder 265 nm (frequenzvervieracht). Besonders bevorzugt werden Nd : YAG-Laser (1064 bzw. 532 nm) und CO₂-Laser eingesetzt. Die Energiedichten der eingesetzten Laser liegen im allgemeinen im Bereich von 0,3 mJ/cm² bis 50 J/cm², vorzugsweise 0,3 mJ/cm² bis 10 J/cm².

Bei der Verwendung von gepulsten Lasern liegt die Pulsfrequenz im allgemeinen im Bereich von 1 bis 30 kHz. Entsprechende Laser, die im erfindungsgemäßen Verfahren eingesetzt werden können, sind kommerziell erhältlich.

Die Verwendung der flexiblen lasermarkierbaren Trägereinheit kann auf allen Gebieten erfolgen, wo bisher übliche Druckverfahren oder Etiketten zur Beschriftung von Packmitteln eingesetzt werden, z.B. bei der Verpackung im Lebensmittelbereich, bei Pharmaprodukten oder im
5 Spielzeugbereich. Die Markierungen auf den Verpackungen zeichnen sich dadurch aus, dass sie wisch- und kratzfest, stabil bei nachträglichen Sterilisationsprozessen, und hygienisch rein beim Markierungsprozess aufbringbar sind.

10 Die folgenden Beispiele sollen die Erfindung erläutern ohne sie jedoch zu begrenzen. Die angegebenen Prozentangaben sind Gewichtsprozent.

Beispiele:

15 Beispiel 1

Eine innere Verbund-Folie aus Polyethylen, Schichtdicke 80 µm, wird coextrudiert. In die äußere weiße Schicht der Innenfolie werden 2,0 Gew. % Iridin® LS 825 (lasersensitives leitfähiges Pigment der Firma Merck KGaA)
20 eingebracht, während die innere produktberührende Schicht der Innenfolie keine Pigmente oder Farbanteile enthält.

Die Zugabe des lasersensitiven Pigments erfolgt über ein Masterbatch um eine homogene Verteilung zu erzielen. Die äußere Folie besteht aus
25 Polyethylen, Schichtdicke 140 µm. Die Folie ist transparent und wird ohne lasersensitives Pigment gefertigt.

Die beiden Folien werden zu Säcken verarbeitet, wobei der innere Sack die laserpigmentierte Außenschicht aufweist, während der äußere Sack
30 transparent ist und mit dem inneren Sack am oberen Rand verklebt wird. Diese Verklebung verhindert eine Etikettierung des inneren Sacks kurz vor der Befüllung, da auf den inneren Sack nicht zugegriffen werden kann. Es

ist aber möglich kurz vor der Befüllung des Sackes eine beliebig variable und dauerhafte Beschriftung, auf der äußeren pigmentierten Trägerschicht der Innenfolie, mit einem Nd : YAG-Laser, bei einer Wellenlänge von 1064 nm, durchzuführen. Die erzielte Beschriftung ist kontrastreich und gut lesbar.

Beispiel 2

Ein Etikett aus Polyethylen, Schichtdicke 90 µm, wird mit 3 Gew.% Iriodin® LS 825 ausgerüstet. Dieses Etikett wird bei der Herstellung des Doppelsackes auf den inneren Sack aufgeklebt. Anschließend wird der innere Sack in den äußeren Sack eingebracht und die oberen Ränder der beiden Säcke miteinander verbunden. Die Zugabe des Laserpigments in dem Etikett erfolgt über ein Masterbatch um eine homogene Verteilung zu erzielen.

Wahlweise kann das Etikett vor dem Aufbringen farblich variabel bedruckt sein. Beispielsweise mit einem orangefarbenen Feld, um im Bedarfsfall der Gefahrstoffverordnung zu entsprechen. Die Farbe auf der Oberfläche des Etiketts darf hierbei den Laserstrahl nicht absorbieren.

Kurz vor der Befüllung des Sackes erfolgt eine beliebig variable und dauerhafte Beschriftung, durch die äußere Folie hindurch, auf dem innen angebrachten Etikett, mit einem Nd : YAG-Laser bei einer Wellenlänge von 1064 nm. Die erzielte Beschriftung ist kontrastreich und gut lesbar.

Patentansprüche

1. Lasermarkierbare flexible Trägereinheit, dadurch gekennzeichnet, dass sie aus einer inneren flexiblen Trägerschicht und ein oder mehreren voneinander trennbaren oder getrennten flexiblen äußeren laserinaktiven Trägerschichten besteht, wobei die innere Schicht ein oder mehrere lasersensitive Pigmente oder Additive enthält.
2. Lasermarkierbare flexible Trägereinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die innere Trägerschicht als lasersensitives Pigment oder Additiv Anthracen, Pentaerythrit, Kupferhydroxid-phosphate, Molybdändisulfid, Antimon(III)oxid, Wismuthoxychlorid, Schichtsilikate, Glasplättchen, SiO_2 -Plättchen, Metalloxidplättchen, leitfähige Pigmente, holographische Pigmente, Perlglanzpigmente, mit Antimon dotiertes Zinnoxid, beschichtete Graphitplättchen oder deren Gemische enthält.
3. Lasermarkierbare flexible Trägereinheit nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Schichtsilikat natürlicher oder synthetischer Glimmer, Kaolin oder Talkum ist.
4. Lasermarkierbare flexible Trägereinheit nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass Perlglanzpigment auf Glimmerplättchen, SiO_2 -, Al_2O_3 -, Fe_2O_3 - oder Glasplättchen basiert.
5. Lasermarkierbare flexible Trägereinheit nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass Perlglanzpigment ein mit TiO_2 beschichtetes Glimmerpigment ist.
6. Lasermarkierbare flexible Trägereinheit nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass leitfähige Pigment ein mit $(\text{Sn}, \text{Sb})\text{O}_2$ beschichtetes Glimmerplättchen ist.

- 5 7. Lasermarkierbare flexible Trägereinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Anteil an lasersensitiven Pigment und/oder Additiv in der inneren Trägerschicht 0,05 bis 10 Gew.% bezogen auf die Trägerschicht bzw. bezogen auf die laserdotierte Oberflächenschicht der Trägerschicht beträgt.
- 10 8. Lasermarkierbare flexible Trägereinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägereinheit aus Kunststoff besteht.
- 15 9. Lasermarkierbare flexible Trägereinheit nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Kunststoff ein Thermoplast oder ein Duroplast ist.
- 20 10. Lasermarkierbare flexible Trägereinheit nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Kunststoff aus Polyethylen, Polypropylen, Polyamid, Polyester, Polyesterester, Polyetherester; Polyphenylenether, Polyacetal, Polybutylenterephthalat, Polymethylmethacrylat, Polyvinylacetal, Polystyrol, Acrylnitril-Butadien-Styrol (ABS), Acrylnitril-Styrol-Acrylester (ASA), Vinylacetat, Polycarbonat, Polyethersulfone und Polyetherketone sowie deren Copolymeren und/oder Mischung besteht.
- 25 11. Verfahren zur Beschriftung und Markierung einer flexiblen Trägereinheit bestehend einer inneren lasermarkierbaren flexiblen Trägerschicht und ein oder mehreren voneinander trennbare oder getrennte flexible äußere laserinaktive Trägerschichten, dadurch gekennzeichnet, dass ein lasersensitives Pigment und/oder Additiv in die innere Trägerschicht eingearbeitet oder auf die Oberfläche
- 30 aufgebracht wird und die Laserbeschriftung der inneren Trägerschicht durch die äußeren Trägerschichten hindurch erfolgt, wobei nur die innere Schicht markiert wird.

12. Verfahren zur Beschriftung und Markierung einer lasermarkierbaren flexiblen Trägereinheit nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass man einen CO₂- oder Nd : YAG-Laser verwendet.

5 13. Lasermarkierbare flexible Trägereinheit aus Kunststoff beschriftet und markiert nach dem Verfahren von Anspruch 11.

10 14. Lasermarkierbare flexible Trägereinheit nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass es sich um Doppelsäcke oder mehrschichtige Folien, die nicht flächig miteinander verbunden sind, handelt.

15

20

25

30

Zusammenfassung

Die vorliegende Erfindung betrifft die Laserbeschriftung einer flexiblen inneren Trägerschicht einer mehrschichtigen Trägereinheit, die sich dadurch auszeichnet, dass die Laserbeschriftung der inneren Trägerschicht durch
5 eine oder mehrere voneinander getrennte oder trennbare flexible äußere laserinaktive Trägerschichten hindurch erfolgt.

10

15

20

25

30

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.